

## GLASS COMPOSITION FOR ELECTRICAL INSULATION

**Publication number:** JP9268026

**Publication date:** 1997-10-14

**Inventor:** YAMANAKA TOSHIRO

**Applicant:** NIPPON ELECTRIC GLASS CO

**Classification:**

**- international:** *C03C3/064; C03C3/066; C03C3/14; C03C4/00; C03C4/16; C03C8/02; H01B3/08; H01J1/90; H01J31/15; C03C3/062; C03C3/12; C03C4/00; C03C8/00; H01B3/02; H01J1/00; H01J31/15; (IPC1-7): C03C4/00; C03C3/064; C03C3/066; C03C3/14; C03C8/02; H01B3/08; H01J1/90*

**- European:** C03C3/064; C03C3/14; C03C4/16

**Application number:** JP19960106299 19960402

**Priority number(s):** JP19960106299 19960402

**Report a data error here**

### Abstract of JP9268026

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the subject glass composition capable of forming highly transparent glass film with on devitrification having thermal expansion coefficient adaptable to soda glass substrates etc., by containing Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaO, SrO, ZnO, CaO, SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**SOLUTION:** This glass composition for electrical insulation is obtained by heating and melting a mixture composed of 36-80wt.% Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5-35wt.% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5-40wt.% BaO+SrO, 0-9wt.% ZnO, 0-10wt.% CaO, 0-8wt.% SiO<sub>2</sub>, and 0-5wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> at 960-1,150 deg.C to effect vitrification. This glass composition has a glass transition temperature of 370-540 deg.C and a thermal expansion coefficient of  $80-118 \times 10^{-7} / \text{deg.C}$  at 30-300 deg.C.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

## (C) WPI / Thomson

AN - 1997-554580 [51]  
 AP - JP19960106299 19960402; [Previous Publ JP9268026 A 00000000]  
 CPY - NIUM  
 DC - L01 L03  
     - V05 X12  
 DW - 199751, 200649  
 IC - C03C4/00; C03C3/064; C03C3/066; C03C3/14; C03C8/02; H01B3/08; H01J1/90  
 IN - YAMANAKA T  
 LNKA- 1997-177211; 1997-462127  
 MC - L01-A06B L03-A L03-C03  
     - X12-E01X  
 PA - (NIUM ) NIPPON ELECTRIC GLASS CO  
 PN - JP9268026                      A 19971014 DW199751  
     JP3800256B2                    B2 20060726 DW200649  
 PR - JP19960106299 19960402  
 XIC - C03C-004/00; C03C-003/064; C03C-003/066; C03C-003/14; C03C-008/02;  
     H01B-003/08; H01J-001/90; C03C-003/062; C03C-003/12; C03C-004/16;  
     C03C-008/00; H01B-003/02; H01J-001/00; H01J-031/15  
 AB - An electrically insulating glass composition comprises in weight  
     percent: 80-336 of bismuth oxide, 35-35 of boron oxide, 5-40 of a  
     mixture of barium oxide and strontium oxide, 0-9 of zinc oxide, 0-10  
     of calcium oxide, 0-8 of silicon oxide and 0-5 of aluminium oxide. The  
     composition does not include lead oxide.  
     - USE :  
         Used for the insulation of electrode and resistor used in fluorescent  
         display tube, plasma display apparatus.  
     - ADVANTAGE :  
         A glass membrane of high transparency can be formed, avoiding the  
         generation of environmental problem.  
 ICAI- C03C3/064; C03C3/066; C03C3/14; C03C4/00; C03C4/16; C03C8/02; H01B3/08;  
     H01J1/90; H01J31/15  
 ICCI- C03C3/062; C03C3/12; C03C4/00; C03C8/00; H01B3/02; H01J1/00; H01J31/15  
 INW - YAMANAKA T  
 IW - ELECTRIC INSULATE GLASS COMPOSITION SPECIFIC AMOUNT BISMUTH BORON  
     BARIUM STRONTIUM ZINC CALCIUM SILICON ALUMINIUM  
 IWW - ELECTRIC INSULATE GLASS COMPOSITION SPECIFIC AMOUNT BISMUTH BORON  
     BARIUM STRONTIUM ZINC CALCIUM SILICON ALUMINIUM  
 NC - 1  
 NPN - 2  
 OPD - 1996-04-02  
 PAW - (NIUM ) NIPPON ELECTRIC GLASS CO  
 PD - 1997-10-14  
 TI - Electrically insulating glass composition - includes specific amounts  
     of oxides of bismuth, boron, barium, strontium, zinc, calcium, silicon  
     and aluminium

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-268026

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 C	4/00		C 0 3 C	4/00
	3/064			3/064
	3/066			3/066
	3/14			3/14
	8/02			8/02
審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-106299

(22) 出願日 平成8年(1996)4月2日

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 山中 俊郎

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電  
気硝子株式会社内

(54) 【発明の名称】 絶縁用ガラス組成物

(57) 【要約】

【課題】 ソーダ石灰ガラス基板等と適合する熱膨張係数を有し、600℃以下の焼成で失透がなく透明性が高いガラス膜が形成可能であり、しかも機能材料に悪影響を及ぼしたり、Pb<sup>2+</sup>イオンが移動したりすることがなく、また廃棄する際に環境問題が生じる恐れのない絶縁用ガラス組成物を提供する。

【解決手段】 重量百分率でBi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 36～80%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5～35%、BaO+SrO 5～40%、ZnO 0～9%、CaO 0～10%、SiO<sub>2</sub> 0～8%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0～5%の組成を有し、本質的にPbOを含有しないことを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量百分率で $\text{Bi}_2\text{O}_3$  36～80%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  5～35%、 $\text{BaO}+\text{SrO}$  5～40%、 $\text{ZnO}$  0～9%、 $\text{CaO}$  0～10%、 $\text{SiO}_2$  0～8%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  0～5%の組成を有し、本質的に $\text{PbO}$ を含有しないことを特徴とする絶縁用ガラス組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は絶縁用ガラス組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子部品や電子装置、例えばソーダ石灰ガラス基板を用いて作製される蛍光表示管やプラズマディスプレイでは、電極や抵抗体を絶縁するためにガラス膜を形成することが行われている。このようなガラス材料として、従来より $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスが広く使用されている。

【0003】この種のガラス材料は一般に絶縁用ガラスと呼ばれるが、このガラスには、基板上に形成した電極や抵抗体などの機能材料に狂いが生じないように低温で焼成できることが求められる。特にソーダ石灰ガラス基板に使用する場合、基板の軟化変形を防ぐために600℃以下で焼成できることが要求される。このため従来の絶縁用ガラスでは、 $\text{PbO}$ を40～75重量%含有させることによって600℃以下の軟化点を達成している。

【0004】またこの絶縁用ガラスは、焼成時に失透しないこと、及び焼成後の透明性が高いことが必要である。透明性が高いと無機顔料を混合して所望の色調に着色可能となるため、用途によって使い分けができるためである。

【0005】さらにこの絶縁用ガラスは、基板の反りやガラスのクラックを防止するため、ソーダ石灰ガラス基板(75～85×10<sup>-7</sup>/℃程度[30～300℃])等と適合する熱膨張係数を有することが求められる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来の絶縁用ガラスは、 $\text{PbO}$ を多量に含有するため、ガラス膜に隣接する機能材料に悪影響を及ぼしたり、電子部品や表示装置の使用中に $\text{Pb}^{2+}$ イオンが移動して絶縁抵抗値が低下することがある。また製品を廃棄する場合、環境問題を引き起こす可能性がある。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、ソーダ石灰ガラス基板等と適合する熱膨張係数を有し、600℃以下の焼成で失透がなく透明性が高いガラス膜が形成可能であり、しかも機能材料に悪影響を及ぼしたり、 $\text{Pb}^{2+}$ イオンが移動したりすることがなく、また廃棄する際に環境問題が生じる恐れのない絶縁用ガラス組成物を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は種々の実験を行った結果、 $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3$ 系の $\text{PbO}$ 不含有ガラスを使用することにより、上記目的を達成できることを見だし、本発明として提案するものである。

【0009】即ち、本発明の絶縁用ガラス組成物は、重量百分率で $\text{Bi}_2\text{O}_3$  36～80%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  5～35%、 $\text{BaO}+\text{SrO}$  5～40%、 $\text{ZnO}$  0～9%、 $\text{CaO}$  0～10%、 $\text{SiO}_2$  0～8%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  0～5%の組成を有し、本質的に $\text{PbO}$ を含有しないことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】本発明の絶縁用ガラス組成物の限定理由は、次のとおりである。

【0011】 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ はガラスの軟化点を下げる効果があり、その含有量は36～80%、好ましくは40～75%である。 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ の含有量が36%より少ないと軟化点が高くなり過ぎて600℃以下で焼成できなくなり、80%より多いと熱膨張係数が大きくなり過ぎて好ましくない。

【0012】 $\text{B}_2\text{O}_3$ はガラス形成成分として必須であり、その含有量は5～35%、好ましくは7～25%である。 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が5%より少ないと安定なガラスが得られなくなって失透が生じ、35%より多くなるとガラスの粘性が高くなり過ぎて600℃以下の温度で焼成が困難になる。

【0013】 $\text{BaO}$ と $\text{SrO}$ はガラスを安定化させて失透を防止するための成分であり、これらを含量で5～40%、好ましくは7～30%含有する。これらの成分の含量が5%より少ないとその効果がなく、一方、40%より多くなると逆にガラスが不安定になる。なお $\text{BaO}$ は0～35%、好ましくは0～25%、 $\text{SrO}$ は0～30%、好ましくは0～20%であることが望ましい。

【0014】 $\text{ZnO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ は何れもガラスをより安定化させるために含有させる成分であり、 $\text{ZnO}$ の含有量は0～9%、好ましくは0.1～9%、 $\text{CaO}$ の含有量は0～10%、好ましくは0～5%、 $\text{SiO}_2$ の含有量は0～8%、好ましくは0～5%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量は0～5%、好ましくは0～4%である。これらの成分が上記範囲を超えるとガラスの粘性が高くなり過ぎたり、失透し易くなって好ましくない。

【0015】なお上記成分以外にも、ガラスの粘性や熱膨張係数の調整のために、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 、 $\text{F}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MoO}_3$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{Ag}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ 等を5%以下添加することが可能である。

【0016】次に本発明の絶縁用ガラス組成物を使用した一般的なガラス膜の形成方法を説明する。

【0017】まず、上記組成を有するガラス粉末を用意する。ガラス粉末は30～45μm以下のものを使用す

ることが好ましい。次にガラス粉末を、バインダーを溶解させた溶媒と混練し、ペーストを作製する。その後、ペーストを基板上の所望の箇所にスクリーン印刷等の方法で塗布した後、600℃以下の温度で5～25分程度焼成することによって、ガラス膜を形成することができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の絶縁用ガラス組成物を実施例に基づいて詳細に説明する。表1は、本発明の実施例（試料No. 1～9）を示すものである。

【0019】

【表1】

試料No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ガラス組成 (重量%)	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	73	67	80	72	87	70	40	40	65
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10	10	18	10	15	10	28	22	10
	BaO	11	14	11	14	-	12	20	20	-
	SrO	-	3	-	-	15	-	6	6	12
	ZnO	6	6	6	4	2	6	6	6	6
	CaO	-	-	3	-	-	-	4	4	-
	SiO <sub>2</sub>	-	-	2	-	-	-	-	-	5
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	Cs <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	MgO	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	TiO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	2	-
ガラス転移点 (℃)		370	380	504	374	450	370	500	502	452
熱膨張係数 ( $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ) [30~300℃]		114	110	80	112	90	118	91	89	92
焼成温度 (℃)		430	460	580	430	520	430	580	580	510
失透の有無		無	無	無	無	無	無	無	無	無
透明性		良	良	良	良	良	良	良	良	良

【0020】表1の各試料は次のようにして調製した。

【0021】まず表1に示したガラス組成となるように各種酸化物、炭酸塩等を調合したガラスバッチを準備し、これを白金坩堝に入れて960～1150℃で2時間溶融した後、溶融ガラスをステンレス製の金型に流しだし成形した。得られた各試料について、ガラス転移点、30～300℃における熱膨張係数、失透の有無及び透明性について評価した。結果を表1に示す。

【0022】表から明らかなように、実施例であるNo. 1～9の各試料は、ガラス転移点が370～504℃、30～300℃の温度範囲における熱膨張係数が80～118 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ であり、600℃以下の焼成温度で失透がなく透明性の高いガラス膜を形成することができた。

【0023】なお、転移点及び熱膨張係数は、成形したガラス体を直径4mm、長さ40mmの円柱状に研磨加工し、押し棒式熱膨張係数装置を用いて測定した。失透の有無と透明性については、以下のように調べた。まずガラスをアルミナ乳鉢で粉碎した後、分級し、目開き4

5 $\mu\text{m}$ の篩を通過させたガラス粉末を得た。このガラス粉末を5重量%のエチルセルロースを溶解させたタービネオール溶液に練り込むことによってペーストを得た。次いでこのペーストをソーダ石灰ガラス基板の上にスクリーン印刷法で塗布した後、電気炉中に入れ、表中の焼成温度で10分間熱処理した。この焼成物の外観を目視で観察し、失透の有無と透明性を評価した。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明の絶縁用ガラス組成物は、焼成温度が600℃以下で、失透がなく透明性の高いガラス膜を形成することができる。また80～120 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 程度の熱膨張係数を有し、ソーダ石灰ガラス基板等の熱膨張係数と適合する。しかもPbOを含有しないため、機能材料に悪影響を及ぼしたり、Pb<sup>2+</sup>イオンが移動したりすることがなく、廃棄する際にPbOによる環境問題も生じない。このため、特にプラズマディスプレイパネルや蛍光表示装置の絶縁材料として好適である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 1 B	3/08		H 0 1 B	3/08	A
H 0 1 J	1/90		H 0 1 J	1/90	